

通信光缆的敷设及测试技术探讨

左 军 王 冰 姜 琳 何 山

中国联合网络通信集团有限公司北京市分公司 北京 100061

摘 要: 光缆是光通信系统的重要组成部分,其敷设工艺和质量会直接影响到整个系统的传输性能,因此在通信光纤的敷设过程中,必须掌握相应的施工技术要点,并做好各项性能测试。根据理论和生产实践,介绍了光缆线路敷设技术要点,并探讨了光缆线路的测试技术的要点,希望本研究可以为相关领域提供有益的参考。

关键词: 通信光缆; 敷设; 测试技术

引言: 近几年以来,鉴于通信技术的迅猛发展,光纤通讯专业技术赢得了广泛运用。伴随人们对光纤通讯技术的需要日益提高,为光纤通讯技术的迅速发展带来了良好的机遇与挑战。光纤通信主要是以光纤为支撑传送数据信息,以光为支撑传送数据信号。在光纤通信技术发展中,一般采用一些光缆电缆来完成传送,以满足数据信息传送的需要。其基本概念都是围绕光信号的光纤传送,转换成光信号,上传到光纤,由光纤协调器转换成电子信号,以此完成光纤通讯的长距离目标^[1]。

1 通信光缆施工技术内涵

通信电缆由好几条光纤组成的护线套和缆芯组成。与光纤比照,传统式对称铜电路具有传输距离小、传输距离短、作用损耗高、电力电容器小、会因电磁波干扰等优点。因此,通信电缆是目前最有前景的通信传输技术,广泛运用于广播电台节目、电力安装工程、电信网络等有关部门,并且变为未来通信大数据的主体。我国在设计通信电缆之前,需要做好施工前期准备工作,然后根据电缆线路确立通信电缆的长度,电缆走线板和功能测试后再进行施工。工程完工后,将对整个通信电缆开展安全大检查。其次,在通信电缆施工的专业技能筹备中,最先确定其长度,检验其线路,将电缆弯折自然长度乘以各接头容积长度,确立电缆弯折水准,铺设时建立铺设地域,合理安排电缆磁盘分区。在光缆电缆施工连接时,需要选择断裂韧性高、光缆电缆质量稳定的数据电缆开展连接。根本原因是倘若光纤的弯曲半径小于连接半径,传输中的损耗将翻番。因此,光纤的长度要保证在一定的范围内。最后,所有通信电缆线路铺设结束后,尽量开展安全大检查,消除通信电缆施工中的技术难点,并配置电源箱中的光纤或光纤尾纤等基础设施开展安全大检查。

2 通信光缆线路施工作业工程发展现状

通信光缆线路工程项目的铺设整个过程难点较多,

涉及的项目及生产流程较多,此类工程项目的铺设管辖区域非常广泛。通信线路的工程特点与基本上基建项目机器设备有很大不同,整体开发周期时间相对来说长,工程整体上的工程造价很高。因此,务必需要规模性的施工队伍来铺设机器设备。工程尽量较多专业工程技术人员互相配合,去完成质保期工程的质量监督管理。一般来说,通信电缆线路工程的特点是政府推动的公益性项目。工程的建设安全与最终工程验收后质量,也是有关系着政府相关部门的信誉度和公信力。因此,只有实施完备的安全生产工作法律法规,才能保证工程基建项目平稳、安全和取得成功。为了能够全方位管理和引导通信电缆线路工程的铺设的任务,通信电缆线路工程施工内部的工作环境复杂,施工过程中存在许多不稳定因素。因此,技术人员必须要在开工前做好充足的准备,开展全面调研和整体情况,提前做好风险应对应急方案,将铺设风险降到最低。注意铺设的前期准备,准备充分工程施工方案工程图纸和技术人员。技术人员要重视施工机械设备的高效购买,做好工程新项目原材料的检测跟校正工作,科学化地调整布局主要内容^[3]。此外,根据通信电缆线路建设项目相关情况,选择适合作业标准的施工队伍,苛刻保证工作效率。科学规范界定负责人的职责,全力以赴推行岗位责任制,确保责任落实到具体自身,伤害工程产品质量问题一定要落实到相关责任人,最大限度提高铺设质量。

3 光缆线路敷设技术要点

3.1 管道光缆敷设

在管道铺设光缆前,根据工程图纸检查管孔的应用情况,对管孔开展一定的清理,放置塑料管。检查子管内壁,保持光滑无毛刺。放置子管布时,切忌不要有大牵引力,持续保持速度均匀,避免扭曲弯曲。当此外铺设三根以上子管道时,尽量作出非常明确标志。在管道中的光缆长度保证运用要求之前,应预埋件一定的长

度,便于维护费用。此外,在管道弯头处再加上三通接头时,还一定要考虑接头重叠长度。在布线阶段,最开始按照盘号排列光缆,使第一根光缆的插孔落入入孔里,并有一定的预埋件长度。在铺设环节上,为减少三通接头数量,应当依据规范和标准计算光缆固定长度,根据具体情况选择工业设备牵引或人力资源牵引。为了应对铺设环境对牵引张力的伤害,应选用具有负荷自动式停止功能的牵引机械设备。手动式推动时,根据好多个人孔安装人员去操作,分成3~5段进行^[4]。

3.2 光缆线路的架空施工技术要点

在光缆线路空架施工的过程当中,需要分析和充分考虑线路架设施工区域范围自然气萤以及对于线路信号传输带来的影响。一般来说,在多电、多雪的施工地区,线路及其光缆连接处的防雷设施及应用是非常有必要的。此外,在风力大、多风时间范围的地区,应合理计算设置电缆线的张力,避免施工时电缆线被刮伤的情况发生。此外,对于空架建设项目的光缆线路,应优先选用净重量比较轻光缆线路产品,施工时应保证架设工程项目光缆线路的弯曲抗拉力进一步降低范围内,防止损坏线路。

3.3 直埋光缆的敷设

直埋光缆是指根据开挖将光缆立即埋在路面以下的一种敷设方式。为了确保光缆的安全性,并且不干扰路面的正常运用,光缆的埋深要符合相应的标准化的。光缆沟开挖结束后,由工作人员检查时开展光缆铺设。穿越重生公路、高铁线路、排污沟、河流等其他场所时,也应提前埋件顶管工程、塑料管、无缝管等电缆保护套管。在敷设环节上,光缆可采用工业设备牵引带、滑轮牵引带或人为因素方式敷设。光缆敷设后,需先进行测试,检验合格之后再行回填,假如要解决回填地域的路面开展工程加固。

4 光缆线路敷设中需要注意的问题

(1)完善光缆线路的标志。在沿线面敷设光缆的过程中,光缆的敷设方式有直埋敷设和空架敷设。提高水和管路铺装质量控制,做好标志。在标识上,一定要做到简洁、清晰、快速辨别。光缆直埋时,地面需设标识;对于室外架空电线,需设航道。(2)十分重视光缆敷设的安全生产工作。铺装光缆时,不得在光缆上沉积废料和脏污。此外,还应该苛刻检查光缆线路的间隔是否符合标准规范,避免疏浚土的形成,减少光缆线路的损坏。(3)做好光缆线路保护装置工作。光缆敷设过程中,严禁大型机械在施工过程中损坏光缆线路。应做好施工机械设备跟踪工作,并采取相应预防措施。(4)

加强对施工工作人员监管的。在光缆敷设过程中,宜选用有施工工作经历的施工工作人员,使施工工作上正常进行;光缆工程项目施工完成后,避免改善施工难题;停止施工后,禁止因施工工作人员未到达开工时长,或施工工作人员擅自使用施工工业设备而随便开展施工;此外,在光缆施工过程中,确保施工工作人员不按合同约定选用安全防护措施。根据以上情况,在施工过程中,施工公司应加强管理人员监管的,确保光缆铺装质量和安全系数以及光缆铺装的进度。(5)提高光缆敷设的质量控制。敷设光缆时,从电缆桥架上面放入光缆,并保持缓解压力状况,防止敷设过程中出现扭曲与大圈情况。一起采用工业设备牵引绳,根据牵引绳尺寸大小地形地貌开展铺装。而且在光缆敷设过程中,合理安排及管理施工工作人员,此外派专业技术人员承担管控。

5 光缆线路的测试技术要点

5.1 测试方法

由于通讯电缆线路常见问题特点就是线路总损耗提高,一般依据精准测量电缆线路的耗损来判断常见故障位置和方向特点。目前检验一般采用两种形式:①后向散射法。在通讯电缆线路故障测试环节上,后向散射法可以精确精准测量电缆线的危害。重要过程是为待测电缆线引进一个功率大的窄脉冲,接着检测电缆线同一端散射激光功率。通讯电缆的散射是瑞利散射,一般在精准测量电缆线之后再行,以获得精准的电缆线耗损分析和电缆的其他信息;②光时域反射计(OTDR)。常说光时域反射计,需在通信光缆线路使用时,对光缆信号展开分析与抽样,其工作基础是光脉冲电子器件基本概念。依据应用抽样和积分换购机械设备,可以具体分析光缆的联网控制和光缆的损耗水准。OTDR可以检验光纤的透射系数、光纤长度、耗损匀称度、点不连续性、缺点和连接损耗,特别是在可用检验通信网络中的光纤连接。它可以精确定位连接点(包括热熔连接、工业设备冷连接、活动连接等)并检验损耗。当连接发现异常时,可以快速查询原因,精确定位常见问题位置。OTDR运用瑞利散射和非涅耳反射来呈现光纤的特征。瑞利散射是由信号沿光纤不规则散射所产生的^[5]。OTDR检验是通过向光纤消息推送光脉冲和接受从OTDR服务器端口回到信息来进行的。当光在光纤中传输时,光纤自己的特点、数据电缆、三通接头、弯曲等有关的都会导致散射和反射。其中一些被散射并反射回OTDR。回到合理信息由OTDR探测器精准测量,并成为光纤中不一样的部位时间或曲线段。所产生的轨迹是一条向下的趋势图,代表了发射信号和短距离传输后时往散射信号都丢失,因而时

往散射功率降低；③自动监控系统。据统计，世界各地通信行业将自动监控系统称作OAMS，是中国电信网络管理方案中的一个子网掩码，全是及时发现光缆线路常见故障重要方法。自动监控系统由关键管控站与实际管控站组成，能够满足对通信光缆线路运行开展自动式智能监控系统的需要。和传统测试系统比照，该系统可以节省大量人力资源、财力物力和资金，为通信企业的经济效益。④实时监测方法。在我国其他国家也在研究开发实时检测方法。依据光纤和全面的间隙连接，能够带来光缆线路及时测试方式，及时发现光缆线路的常见问题，然后把结果主动沟通给维修保养和处理。此外，这种方法还可以防止较差规范进入光传输安全出口，避免对整条线路带来的影响，对通信光缆线路的运行有着明显的作用。

5.2 单盘检验测试

光缆施工工地前，应检查长度、衰减和反向信号，确保原料质量符合要求。（1）光缆长度检查。由于光缆独特总体方案设计生产和生产流程的不可控因素，光缆在出货时包装印刷标称长度与光纤实际长度一般存在一定区别，可事实上铺装重要充分考虑光缆长度。检测方式得用ODTR精准测量每一条光缆具体的光纤长度。但是，由于ODTR的测量结果一般超出标称值，因此可以依照每公里无接头余长指数值进行计算光缆的长度。但是，应当注意，转换系数因电缆类型有所不同。例如成束光纤、电缆护套光纤等。应选择不同换算系数。光缆长度检测准确性对将来工程项目和维修故障定位有重要实际意义。（2）衰减变量定义检验。参考光缆代理商所提供标称衰减值，对每一个光纤开展衰减检验。要求平均值衰减值不能超过标称衰减值，每一个芯最大的一个衰减变量定义小于中规定的最大值。（3）后向信号检查。正常的光纤时往信号趋势图衰减均匀，比较光洁。倘若趋势图上有显著跳跃、巅峰或中断点，则属于不合格的产品。

5.3 连接损耗测试

损耗这也是光纤的重要性能参数，是衡量光纤传输质量的中重要因素。测试光纤连接损耗是保证通信系统的稳定性运行的有效途径。现阶段，通信行业广泛采用OTDR专业性精确测量光纤连接损耗。在实际施工过程中，一个无线路由桥接段一般连接好几条盘型光纤，连接而引起的传输损耗不容忽视。除此之外，根据工程经验，测试时光缆电缆两边精确测量结果存在一定的偏差，因而损耗值应是两侧测量过程的平均值。除开具体光纤品质与铺设质量外，OTDR测试方法也影响测量过程的准确性。当运用OTDR测试危害时，尽量最开始选择合适的测试规范。比如包括设定起止点、设定检测范围、设定间隔范围、设定脉冲宽度和尺标、选择测试光的波长、选择折射率。这类主要参数精准设定对光缆电缆连接损耗的精准测量有重要伤害。例如，倘若脉冲宽度设定不科学，很可能出现测试信号的功率二次反射，并且显示器上边出现异常的反射波形。也就是我们常说的“鬼影”情况。在这种情况下，可调节脉冲宽度，直到“鬼影”消散，从而获得恰当精确测量结果。

结束语：综上所述，随着我国通信行业在不断的不断发展与完善，通信施工技术有着很大的提升和发展。通信光缆施工和测试技术是我们需要研究的重要课题。因此，我们一定要做好通信光缆线路的施工工作，为我国通信行业发展作出贡献。

参考文献：

- [1]吴锡洲.光纤通信工程光缆线路施工技术探讨[J].中国新通信, 2021, 23(9): 3-4.
- [2]蒋剑刚.光纤通信工程光缆线路施工技术研究[J].信息记录材料, 2021, 22(3): 81-82.
- [3]肖立坚.分析光纤通信工程施工中光缆线路的敷设[J].智能城市, 2020, 5(24): 197-198.
- [4]苏太来.光纤通信工程施工中光缆线路的敷设分析[J].数字通信世界, 2021(09): 219.
- [5]李煜.光纤通信工程中光缆线路的敷设分析[J].电子世界, 2020(14): 103.